DE' DUE OROLOGJ ITALIANO E FRANCESE

OSSIA

Degl' inconvenienti che nascono dal regolare gli orologj al tramontar del Sole, o come anche dicesi all' ITALIANA.

DISSERTAZIONE

Del signor Antonio Cagnoli cittadino veronese, membro della Società-italiana, dell' Accademia di Padova, di quella dell' Instituto di Bologna ec.

IN VENEZIA,
NELLA STAMPERIA DI CARLO PALESE.
MDCCLXXXVII.

G. V. B.

A' LETTORI

Uno di que' genj altrettanto grandi quanto nemici del falso-bello e dell'entusiasmo, avendo intesa a leggere la seguente *Dissertazione* nell' Accademia di Padova, me ne parlò come di un capo d'opera la cui dottrina ed il cui buon gusto non tendono solamente a produr la sorpresa ed il piacere, ma a destare insieme, coi due potenti mezzi della verità e della persuasione, un comun desiderio di veder una riforma utile nello Stato per ogni classe di persone. Una tal' asserzione avrebbe eccitata almeno la mia curiosità chiunque ne fosse stato l'autore; ma trovandomi poi anche dall'autore stesso onorato d'una virtuosa e tenera amicizia, alla curiosità s'aggiunse in me l'interesse.

Io chiesi dunque subito all' Amico una copia della sua *Dissertazione*, ed essendomi sembrata meravigliosa eziandío per la chiarezza che, dopo alcuni indispensabili preliminari, la mette a portata anche di quel Sesso ch' ama meglio di sentire che d' imparare, si estesero i miei desiderj: pregai l' Amico a permettermi di renderla pubblica; vinsi le sue difficoltà e la sua ripugnanza; ottenni l' assenso dell' Accademia di Padoa a cui, in un certo modo, soltanto apparteneva; la consegnai a' torchi; e finalmente nel vederne or compiuta la stampa, e nel prevederne le utili conseguenze, son pure i voti miei perfettamente compiuti.

DIS-

DISSERTAZIONE

letta all' Accademia di Padova il dì 14 *di giugno del* 1787.

Vi ha egli sopra la terra altra cosa che sia più preziosa e fugace del tempo? Senza tempo la sostanza materiale non vegeta, l'intellettuale non pensa. Il solo Autore di entrambe può operar senza tempo; ed ha potuto crear l'Universo con una voce non pronunziata con successione di sillabe, ma tutta ad un tratto pensata e vista in un istante indivisibile. Tale è il carattere distintivo della Divinità; alla qual si dee dire per conseguenza, che fra gli uomini più s'innalzi e avvicini chiunque faccia opere belle e compiute con minor dispen-

dio di tempo. Or chi meno abbisogna di tempo nel suo operare, più abbonda di tempo per operar molte cose. Nulla è dunque per noi più prezioso del tempo, mentre chi meglio sa prevalersene, tanto moltiplica in certo modo la sua esistenza, quanto più copiose scolpisce e lascia su questa terra le vestigia della sua non oziosa apparizione e dimora.

Ma questo tempo, il quale misura e sprona la nostra attività, è poi di natura talmente fugace, che d'essere a vicenda misurato egli stesso par che ci tolga ogni speranza. Nulladimeno se ci contentiamo di contemplare il suo corso a certi discretti intervalli, se non di momento in momento, non riesce vana l'impresa.

La rotazion della terra, cioè quella rivoluzion giornaliera che fa il nostro globo d'intorno a se stesso, quella onde pare a noi che il sole, i pianeti e le stelle tutte del cielo ci girino intorno ogni dì, quella che al giorno fa succeder la notte, e con l'alternativa delle tenebre ci fa gustar la vaghezza e l'utilità della luce, quel-

la,

la, dico, è pur la sorgente e la base della misura certissima del tempo. Imperciocchè questo moto di rotazione è talmente equabile ed uniforme, che indarno finora si sono esplorate le sue ineguaglianze. E pure se queste anche fossero estremamente insensibili in guisa che a lungo andar solamente, ed in forza della loro accumulazione, cader potessero sotto i sensi; per esempio, se a capo di un anno producessero unicamente il divario d'una decima parte di minuto, siamo oggimai forniti di strumenti abbastanza fini e delicati perchè un tal divario, quantunque tenue, non dovesse sfuggirci inosservato. Pertanto le rotazioni della terra o sono perfettamente isocrone, o possono e debbono come tali considerarsi, poichè le loro ineguaglianze, se pur ve ne ha, sono di quantità impercettibili.

Per misurar la durata di una rotazion della terra, convien prendere un punto fisso fuori del globo, e compararlo ad un dato punto del globo medesimo. Se sia, per cagion d'esempio, una stella che in que-

sto istante stia vibrando i suoi raggi perpendicolarmente sul nostro capo, allora sarà compiuta, preso principio dal detto istante, una rotazione del globo, quando quel sito della terra, dove noi siamo, avrà descritto un circolo intiero, cioè quando quella medesima stella, dopo essere tramontata e levata, tornerà dimani ad apparir di bel nuovo al nostro *zenit*. Sospenderemo un peso all'estremità di un filo, o di una verga, lo faremo oscillare d'intorno al punto di sospensione; un grande ingegno ci avrà già istrutti che quelle piccole oscillazioni si fanno in tempi eguali, conteremo il numero delle oscillazioni dal momento dell' odierna apparizione della stella al *zenit* fino alla crastina sua apparizione al medesimo punto del cielo, e questo numero di oscillazioni del pendolo sarà la misura del tempo nel qual si compie una rotazione intiera del nostro globo.

Questa misura sarà poi comodissima da applicarsi anche a brevi intervalli: giacchè supponendo che siensi contate 86400 vibrazio-

zio-

zioni del pendolo, durante una rotazione terrestre, e che questo spazio di tempo s' appelli un giorno, avremo da 3600 oscillazioni la misura dell' ora, o sia della vigesimaquarta parte del giorno; per conseguente 60 oscillazioni ci daranno la misura del minuto, o sia della sessantesima parte dell' ora; e finalmente una sola oscillazione sarà il minuto secondo, ovvero la sessantesima parte di un minuto, alla qual corrisponde appresso poco quel tempo che passa fra una battuta e l' altra del polso in un corpo sano. A te si deve, o gran Galileo, a te creator della scienza del moto, questo inestimabile ritrovato del pendolo, che ci dà la misura di que' piccioli spazj del tempo, che quasi passano rapidi come il pensiero, e che pegli uomini spensierati passano indarno a migliaja e migliaja ogni dì. Eppur questo minuto secondo, tanto veloce che già è trascorso intanto che solamente pronunziamo il suo nome, non è ancora il più breve intervallo di tempo che i sensi e l' industria umana distinguer possano. Ver-

rà l'Ugenio e dimostrerà, con l'ajuto della *geometria*, che regnar deve una certa proporzione fra il numero delle oscillazioni e le radici quadrate delle lunghezze de' pendoli. Allor prenderemo un pendolo quattro volte più corto del primo, e quello farà due oscillazioni intanto che questo ne fa una. Con ciò avremo la misura di mezzo minuto secondo; e così raccorciando il pendolo tuttavia, potremmo avere pur quella della quarta parte del minuto secondo, della quale non credo che un batter d'occhio sia più veloce.

Ma perchè l'uso de' pendoli e l'osservazion delle stelle con fini istromenti, quali fan d'uopo per non errare nè pur di un minuto secondo, sono cose riserbate agli astronomi solamente, perciò bisognava che la misura del tempo, a tutti gli uomini necessaria, potesse ottenersi da altri mezzi più facili e affatto comuni. Fu quindi preso di mira l'oggetto più luminoso nel firmamento, l'astro dispensator della luce e del calore, e diciam pur col divino poeta:

Lo

Lo ministro maggior della natura. Volendo pigliar da questo la misura del tempo, si poteano contar le ventiquattr' ore, che formano il giorno artifiziale, o da un levare all' altro del Sole, come fecero i Caldei; o da un tramontare all' altro, come gli Egizj, i Greci, ed ora una parte d' Italia; o da un mezzodì all' altro, come fanno gli astronomi; o finalmente da una mezzanotte all' altra, di dodici in dodici ore, come tutta quasi l' Europa oggidì. Ma qualsivoglia di questi periodi si elegga, più conseguir non si può quella perfetta eguaglianza fra un giorno e l' altro, la qual non pertanto è indispensabile perchè si abbia una misura costante e uniforme del tempo. Imperciocchè i punti dell' orizzonte, ne' quali il Sole si leva e tramonta, si cangiano ad occhi veggenti ogni dì; similmente si cangia il maggior suo alzamento nel meridiano: e perchè questi cangiamenti da un giorno all' altro non sono uguali fra loro, perciò la lunghezza del giorno artifiziale forza è che varii continuamente.

La

La causa di queste ineguaglianze è la direzione e la irregolarità di quel moto della terra, in virtù del quale essa gira in un anno d'intorno al Sole. Questo moto, che chiameremo di traslazione, non si deve confonder con quello di rotazione, del quale abbiam ragionato poc' anzi, poichè non hanno veruna dipendenza un dall'altro, siccome non dipende dal moto di un naviglio il passeggiar del navigante sopra il naviglio. Passa dunque anzi vola incessabilmente il nostro globo da un luogo all'altro dello spazio, ma quantunque ei si trovi discosto censessanta milioni di miglia dal sito ove trapassò sei mesi innanzi, ciò non pertanto quel punto dell'orizzonte nel qual veggiamo levarsi o tramontare una stella, non soffre a giudizio degli occhi nostri la minima alterazione. La lontananza delle stelle fisse dalla terra è tanto smisurata, che quel diametro dell'orbe terrestre che abbiam detto esser lungo da 160 milioni di miglia, diventa un punto relativamente all'immensa lontananza della stella. Di là

vien

vien che ci è tolto ogni mezzo per determinar la distanza delle stelle fisse dalla terra; poichè per misurare ogni distanza inaccessibile fa di mestieri una base, e quì una base di 160 milioni di miglia svanisce e ci fugge di mano come il punto matematico e indivisibile.

Questo discapito produce un bene, cioè che possiamo ottener dalle stelle direttamente, in quel modo che ho già indicato, una misura tanto precisa ed esatta del tempo nel quale si compie la rotazione del nostro globo, come se questo non mutasse mai sito nell'universo. Quindi è manifesto, che se la misura del tempo si voglia desumer dal Sole, sarà d'uopo conoscer perfettamente e mettere in conto il sito, continuamente diverso, da cui lo guardiamo a cagione del nostro moto di traslazione. Coglieremo di nuovo il momento nel quale la nostra stella è al *zenit*, ed osserveremo quell' angolo che fanno allora insieme i nostri raggi visuali diretti al Sole e alla stella. Quest'angolo non sarà oggi lo stesso di quel

che

che l' avremo trovato jeri , perchè oggi noi siamo lontani un milione quattrocento mila miglia dal luogo dove eravamo jeri a quest' ora, e per conseguenza vediamo il Sole star dirimpetto ad una parte del cielo notabilmente diversa da quella dove il vedemmo jeri. La variazion di quell' angolo ci farà palese di quanto debba variare il tempo della rotazione diurna misurata dalla stella, dal tempo della rotazione diurna misurata dal Sole.

Ma la quantità di queste variazioni da un giorno all' altro non è uniforme e costante pel motivo, accennato già, della direzione e delle ineguaglianze del moto di traslazione. La direzione di questo moto è grandemente diversa da quella della rotazione: inoltre esso moto non è circolare ma ellittico, donde nascono tutte le sue ineguaglianze. Imperciocchè, per cagion d'esempio, allor quando al solstizio di state la terra si trova due milioni ottocento mila miglia più lontana dal Sole di quel ch' ella sia nel solstizio d' inverno, il suo

mo-

moto di traslazione si fa men veloce a misura ch' ella più s' allontana dall' astro che tempera quel moto con la prodigiosa sua forza attrattiva; in guisa che il giornaliero viaggio della terra verso il fine di giugno è di quarantasei mila miglia più breve di quel che sia verso la fin di decembre.

A fronte di simili ineguaglianze come potremo ritrar dal Sole una misura costante e invariabile del tempo? Divideremo il viaggio angolar della terra d' intorno al Sole in tante porzioni eguali quanti sono i giorni dell' anno, e supporremo che la terra trascorra ogni giorno una di queste porzioni. Riflettiamo che la direzione di questo moto di traslazione è appresso poco da oriente verso occidente, intanto che quella del moto di rotazione è da occidente in oriente. Quindi conchiuderemo che il moto di rotazione dee prendersi per un periodo allungato, se si vuol che compensi l' effetto contrario del moto di traslazione. Imperciocchè quella linea meridiana, che abbiamo segnata sopra quel muro, ha descrit-

scritto un cerchio compiuto d' intorno all' asse terrestre, durante un periodo della rotazione del globo; ma perchè il globo ha cangiato di luogo, e quella linea meridiana si trova per conseguenza in un sito dell' Universo distante un milione quattrocento mila miglia dal sito dov' era jeri, i raggi del Sole non la feriscono più secondo la direzione medesima. Acciocchè l' ombra del gnomone percuota la meridiana, bisogna che il moto di rotazione continui per quattro minuti circa di tempo dopo compito il cerchio di una rotazione; bisogna in somma che la linea meridiana descriva un cerchio ed inoltre la trecensessantesima quinta parte del cerchio, per trovarsi di nuovo nella direzione, o sia nel piano, de' centri del Sole e della terra.

L' intervallo di tempo fra due apparizioni consecutive del Sole nel meridiano è dunque più lungo dell' intervallo fra due apparizioni consecutive di una stella: e però se vogliamo dividere il primo in ventiquattr' ore, come avevamo già fatto del secondo,

le

le ore solari saranno più lunghe delle ore contate sul moto apparente del firmamento stellato. Pur se ci piace di conservare la divisione dell'ora in 3600 minuti secondi, non avremo da fare altra cosa che da allungare un pochetto la verga del pendolo, che faceva 86400 vibrazioni durante una rotazione terrestre; le oscillazioni diverranno più lente, e potremo ancora contarne 86400 fra due apparizioni consecutive del Sole nel meridiano. Dico 86400, nell'ipotesi assunta che il moto di traslazion della terra fosse uniforme ed eguale in tempi uguali: ma questo ha di mirabile l'astronomia che dagli ostacoli stessi ricava la sua perfezione: le ineguaglianze del moto di traslazione sono appunto svelate, e determinate nella precisa lor quantità da quel pendolo stesso, che si è impiegato a misurare il tempo nell'ipotesi della eguaglianza. Conciossiachè quelle oscillazioni di più o di meno di 86400, che fatte avrà il pendolo fra due apparizioni consecutive del Sole nel meridiano, denoteranno quanto sia stato maggiore o mi-

 no-

nore il viaggio odierno della terra di quello di jeri o di quel di domani.

Così per appunto avviene, o Signori. Mercè quel grande ingegno, che onorerà col suo nome perpetuamente l' Italia e questa insigne Università dove diede i primi saggi del suo profondo sapere, noi possediamo nel pendolo applicato agli orologj una macchina capace di misurare il tempo con grande esattezza; e mercè la sagacità degli astronomi che vennero dopo, questo pendolo stesso ora serve a misurare le ineguaglianze del moto della terra nell' orbita sua. Un orologio condotto da un pendolo, il qual sia di lunghezza tale che faccia 86400 oscillazioni nel tempo in cui seguirebbero due comparse consecutive del centro del Sole nel meridiano, se il moto di traslazion della terra fosse uniforme ed equabile, tal orologio ha per norma un intervallo sempre costante, e per conseguenza ei ci somministra una misura del tempo altrettanto esatta e sicura come se regolato fosse sopra una stella, vale a dire sul sem-

sempre uguale periodo della rotazione terrestre.

Egli è poi chiaro, che il moto di traslazione della terra non essendo altrimenti uniforme ed equabile, il nostro orologio, che va equabilmente, non può andar concorde col Sole, cioè non può mostrar l'intervallo costante di ventiquattr'ore fra un mezzodì e l'altro, o sia dal nascere o dal tramontare del Sole di un giorno, al nascere od al tramontare del dì susseguente. L'orologio a pendolo regolato, come abbiam detto or ora, sull'ipotesi del moto uniforme della terra, non si accorda col mezzodì del Sole se non quattro volte in un anno, cioè a' 15 d'aprile, a' 15 di giugno, a' 31 d'agosto ed a' 23 di dicembre. Negli altri tempi l'orologio a pendolo deve avanzare o ritardare, di alquanti secondi, più o meno ogni dì; e queste differenze successivamente accumulate vanno sino a 4 minuti di ritardo alla metà di maggio, ed oltre a 16 minuti in principio di novembre; all'incontro l'orologio a pen-

dolo deve avanzare verso a 15 minuti a' 10 di febbrajo, e 6 minuti circa a' 25 di luglio. Questi sono gli orologj de' quali fanno uso gli astronomi, e che sono oggimai condotti a tanta esquisitezza di costruzione, da esser capaci di non errare nè pur della decima parte di un minuto in tutto il corso di un anno.

Per altro l' ingegno umano, che più si aguzza ove incontra difficoltà, ha trovato eziandio l' artifizio di fabbricare orologj a pendolo di tal sorta che sono sempre d' accordo col Sole, poichè camminano con le stesse irregolarità, cui soggiace il moto di traslazion della terra. Questi chiamansi pendoli ad equazione, inutili veramente agli astronomi, a' quali fa d' uopo un misuratore equabilissimo del tempo, ma che sarebbero molto comodi all' uso comune degli uomini, se il prezzo e più ancora il volume non facessero ostacolo. Noi abbiamo bisogno di piccole macchinette che vengano sempre con noi, e ci avvertano puntualmente dell' ora che sopraggiunge e ci chiama

alle

alle rispettive incumbenze, ai concertati congressi ed alla stessa periodica nutrizione del nostro corpo. Or queste macchinette non possono prender norma se non dal Sole, poichè il mezzo più facile per mostrare il tempo alla moltitudine è quello de' quadranti solari, dietro a'quali devono guidarsi anche gli orologj pubblici che suonano le ore dalle alte torri e dai campanili. A questi orologj pubblici si potrebbe facilmente applicare il meccanismo de' pendoli ad equazione, affinchè andassero da se stessi sempre concordi coi quadranti solari senza estrinseco ajuto. Ma la forza dell'uso è tanta, che sono rari gli orologj ad equazione sui campanili, sebbene questa invenzione conti omai quasi un secolo; e quindi si seguita a correggerli con la mano continuamente, o le più volte a lasciarli variare a lor grado, onde nasce poi quella vergognosa confusione, ~~per cui~~ che in ogni contrada di una città si contano ore diverse, o pur si può camminare una città intiera con giunger sem-

pre a sentir dappertutto suonare l'ora medesima.

Egli è chiaro intanto per le cose dette, ed è cosa buona che questa notizia si spanda nel comune degli uomini dove esser suole ignorata, è chiaro, dissi, che qualsivoglia orologio che non sia ad equazione, sarebbe una macchina difettosa se andasse per avventura d'accordo col Sole, ciò che si chiama in volgar linguaggio *andar bene*. Abbiam dichiarato quanto debba slontanarsi dalle ore del Sole nelle diverse stagioni l'orologio più giusto che dar si possa, cioè l'orologio a pendolo. Inevitabile è dunque la necessità di correggere con la mano di tratto in tratto li nostri orioli da tasca, perchè siano conformi ai quadranti solari. Bensì potendo incominciarsi la numerazione delle ore da qual momento si voglia nella giornata, importa mettere in chiaro qual metodo sia, che ci obbligherà a tormentare meno sovente col dito li nostri orologj, poichè niuno dubiterà che quello

non

non meriti la preferenza sopra ogni altro sistema.

La maggior variazione di un buon orologio da una linea meridiana va a sedici minuti, come ho già detto. Questa è la massima ineguaglianza del mezzogiorno indicato dal Sole: e poichè il Sole si è preso per regolatore del tempo, convertendo le espressioni e imputando all' orologio il difetto che tutto stà nell' ineguaglianza del moto di traslazione del nostro globo, diremo che il massimo errore di un buon orologio, che sia regolato sul mezzogiorno alla maniera degli oltramontani e di quasi tutta l' Europa, va a sedici minuti in principio di novembre. Che se in vece del mezzogiorno si prenda per punto di comparazione il momento del levare o del tramontare del Sole, è facile da comprendersi che l' errore dev' esser molto più grande. Imperciocchè ne' solstizj, quando il Sole non cangia sensibilmente da un giorno all' altro, i punti dell' orizzonte ove nasce o si occulta, l' intervallo fra il tramontare in un

giorno e il tramontare nel dì seguente è in fatti di ventiquattr' ore. Ma come in questi nostri paesi il giorno naturale, o sia la dimora del Sole al di sopra del nostro orizzonte, è nel solstizio di state quasi del doppio più lungo del giorno naturale al solstizio d'inverno, questo divario tanto notabile avviene, perchè ne' primi sei mesi dell' anno il Sole ritarda ogni dì a tramontare, e così va a mano a mano allungando la durata del giorno naturale, la quale all'incontro s' abbrevia continuamente negli ultimi sei mesi ove il tramontare del Sole anticipa ogni dì. Quindi procede che in queste nostre *latitudini* lo spazio di tempo da un tramontare all'altro del Sole nel primo semestre dell'anno è di 24 ore un minuto e un sesto, computando un giorno coll' altro, quando è di 23 ore 58 minuti e cinque sesti nel secondo semestre. Per lo che un orologio regolato sul tramontar del Sole nel solstizio d' inverno, deve andar ritardando fino ad essere in ritardo nulla men che di tre ore e mezzo alla fine di giu-

giugno : o se sia regolato nel solstizio di state , deve andare avanzando fino ad anticipare di tre ore e mezzo verso il fin di dicembre. Che se l'andamento dell' orologio si regolasse fuor de' solstizj, ben sarebbero ancor più enormi gli errori; mentre se si facesse, per esempio, accelerare l'oriolo in maniera che l'indice percorresse 24 ore nel tempo di 23 ore 58 minuti e mezzo, ch' è l' intervallo fra un tramontare e l' altro del Sole nell' equinozio di autunno, l' orologio avanzerebbe poi di due minuti e due terzi ogni giorno, computando l'un coll' altro, dal solstizio d' inverno a quello di state, giacchè dicemmo essere allora il giorno artifiziale di 24 ore un minuto e un sesto; quindi verso il fine di giugno l'oriolo si troverebbe avanzare di ore otto circa.

Voi vedete, o Signori, quanto sia degna di seria riflessione la differenza che passa fra il regolare gli orioli sul mezzodì, cioè prendere un' ora fissa, come per esempio la dodicesima per indicare il mezzodì, e fra il regolarli sul tramontar del Sole, cioè

pren-

prendere un' ora fissa, come le ventitre e mezzo per indicare il tramontar del Sole. Col primo metodo non si può incorrer che in piccioli errori, i quali giungono a 16 minuti al più in un sol tempo dell'anno; laddove col secondo metodo il massimo errore andar deve a tre ore e mezzo per lo meno. Si potrebbe dir quasi che col primo sistema non vi sia mai bisogno di guidare l'oriolo con la mano, poichè dell'errore di un quarto d'ora non suol farsi gran conto nella civil società: ma nel secondo sistema siamo costretti a correggere frequentissimamente gl' indici de' nostri orioli, e di più or rallentarne ed ora affrettarne la marcia, che è quel che si chiama comunemente *toccare il tempo*, affine di farli ritardare ne' primi sei mesi dell'anno, e di fargli avanzare negli ultimi. Un tanto inconveniente move in vero a rossore in questi tempi ne' quali l' astronomia raffinata è capace di valutarlo con precisione.

Che se mi volgo ad investigar quai vantaggi ci rechi in ricompensa di tanto danno

no il sistema italiano, niun altro che quello mi si para dinanzi, d'essere noi avvisati da' nostri orioli del tempo che manca al finir del giorno. Ma a qual pro mai codesto avviso, quando il discender del Sole verso l' orizzonte e lo scemar della luce rendono ogni occhio di ciò avvertito? Quanto poi l' appressar della notte facilmente si scorge, non è ugualmente facile indovinare il momento del mezzodì, il qual pur forma una divisione del giorno talmente essenziale che si stimò necessario il suono di una campana per istruircene. Nel che non possiamo gloriarci di gran progressi in duemila trecent'anni di spazio sopra la condizione de' prischi Greci, che destinavano alcuno de' loro schiavi ad osservar quando l' ombre finivano di accorciarsi a fin d' essere avvertiti dell' ora di prendere il cibo. Essi certo doveano far grossi falli in determinare quell' ora, allorchè le nubi velavano i raggi solari; pur chi crederebbe che se mantengasi fosco il cielo per più e più giorni, noi siam soggetti a fallar nien-

niente meno abbenchè provveduti d' innumerabili orioli , poichè la maniera che abbiamo adottata per regolarli c' induce necessariamente in gravi errori , quando il Sole non ci sia generoso della sua luce per correggerli di frequente.

Nel nostro sistema han poi luogo certe contraddizioni che fanno stupore. Noi cominciam la giornata cogli orologj mezz' ora dopo il tramontar del Sole, ma quando si tratta di stabilire un' epoca legale o dell' osservanza di un precetto ecclesiastico, il nostro giorno principia alla mezzanotte, come appresso le altre nazioni europee. Così i giorni e gli anni dell' età degli uomini si contano dalla mezzanotte, alla mezzanotte incominciano le giornate de' digiuni , e così attendono i ghiotti la mezzanotte per satollarsi de' cibi permessi al seguente dì.

Inoltre noi prendiamo per punto fisso nella divisione del tempo il momento del tramontar del Sole, ma in sostanza e realtà di fatto regoliamo li nostri orioli sul

mez-

mezzodì. In fatti il momento del tramontar del Sole non può osservarsi con sufficiente esattezza, se non che dagli astronomi, e con istromenti esquisiti e con molte precauzioni. Il comune degli uomini non può regolare un oriolo al tramontar del Sole per due motivi: 1. il Sole è già tramontato del tutto allorchè lo vediamo bell' e intero toccar l' orizzonte e principiare a nascondersi. Questa è una illusione giornaliera, ma non sempre eguale, delle refrazioni le quali ci fanno vedere il Sole in quel luogo dove nè pur minima parte di quel gran globo di fuoco realmente si trova. 2. Quell' orizzonte che limita la nostra vista, è tutto ineguale, addentellato di monti e valli, onde nasce che in diverse contrade di una stessa città l' ora del tramontare apparente del Sole può esser molto diversa, o pur che quel punto nel qual vediamo oggi il Sole al nostro sguardo involarsi, non sarà ad uno stesso livello con quello dove il vedremo celarsi dimani, che è quanto dire l' orizzonte d'oggi

gi non esser lo stesso che quel di domani.

Ella è cosa indubitata, che tra i fenomeni della rotazione diurna niuno ve ne ha che soggiaccia a maggiori irregolarità di quello del nascere o del tramontare apparente degli astri. Noi pertanto abbiam preso per punto fisso nella divisione del tempo quel momento del quale non avvi il più incerto nel corso della giornata; quel momento nel quale il Sole non può osservarsi dal comune degli uomini, quel momento nel qual non si può regolare un oriolo senza molte precauzioni, quel momento finalmente nel quale, ad onta di qualsisia precauzione, non si potrà mai regolare un oriolo con tanta esattezza come al momento del meriggio. E vaglia il vero, non ha l'astronomia osservazioni più certe e pregevoli di quelle del passaggio degli astri pel meridiano. Non monti, non valli, non refrazioni portano alterazione veruna all'istante di questi passaggi. Ogni uomo il più zotico è capace di osservar su d'una linea

nea meridiana il momento del mezzodì, che è quello del transito del centro del Sole pel meridiano. Se quel momento si prende per punto fisso onde incominciare la numerazione delle ore; se ad esempio di quasi tutta l'Europa si adotta l'ora duodecima per indicare il mezzodì, non vi sarà cosa più facile del tener regolati con la norma di una linea meridiana gli orologj pubblici, e per conseguente i particolari.

All' incontro noi prendiamo per punto fisso il tramontar del Sole, che non possiamo osservare; ed osserviamo o vogliamo che ci venga annunziato il mezzodì, di cui non possiamo valerci per regolare li nostri orioli, poichè l'ora italiana del mezzodì cangia ogni giorno, ed il comune degli uomini non vuol la briga di consultare quotidianamente le tavole e le efemeridi per saper l'ora che dee mostrar l'orologio al momento del mezzogiorno. Questa briga si lascia a coloro che reggono gli orologj de' campanili, se pur vogliono prenderla, e come poi dietro a questi orologj condu-

consi

consi così alla cieca tutti gli orioli privati, quindi nasce sovente quella contraddizione, che i nostri orioli in realtà sono regolati sul mezzodì, ma con tal sistema che debbano avere tutti i difetti come se fossero regolati sul tramontar del Sole. Imperciocchè avendo noi preso un' ora fissa per denotare il cader del Sole, vengono a trasportarsi sull' ora del mezzodì quelle variazioni che soffre l' intervallo fra un tramontare e l' altro, e che montano accumulate, come già dissi, a tre ore e mezzo circa dall' uno all' altro solstizio.

Mi sembra per ultimo che noi siamo in contraddizione con noi medesimi, se sentiamo ribrezzo a introdur novità. Noi dunque che a costo di stroppiarci i piedi abbiam rigettato le scarpe quadre de' nostri antenati, e adottato una forma molto diversa dall' archetipo della natura; noi che a costo d' essere mal difesi dalle ingiurie del fluido nel qual nuotiamo, non possiamo soffrire la noja di tenere due anni una stessa foggia di vestiti; noi che siamo così

sen-

senza requie non so piuttosto se dica sitibondi o martiri di vanissime novità, saremo poi schivi e ritrosi da quella che non può partorir verun danno, e che porta vantaggi evidenti ed incontrastabili?

Ma è tempo di esaminar le obbiezioni che vengono fatte. Per questo appunto, si dice, perchè ogni occhio anche rozzo distingue il passaggio dalla luce alle tenebre, e non è ugualmente facile distinguere a occhio il momento del mezzodì, per questo stà bene l'incominciar la numerazione delle ore da un punto che tutti, e massime il popolo, riconoscano agevolmente. Questo è l'argomento che abbaglia i partigiani dell'orologio italiano; ma pur la sua forza è tutta apparente, e non è che illusione. Imperciocchè si riduca al concreto: il principiar la numerazione delle ore quando incominciano le prime tenebre della notte, a chi vuolsi utile? Forse a coloro che sono privi d'orologj, o pure a coloro che ne son provveduti? Se ai primi, dico che questi non sono la centesima parte degli abitanti

delle nostre contrade, e che però non si deve a loro contemplazione preferire un sistema dannoso a tutto il resto della nazione. Imperocchè non essendovi omai villaggio tanto meschino, il qual non abbia un publico orologio, non possono dirsi realmente prive d'orologj se non quelle poche creature umane che sprovvedute d'orioli proprj fanno dimora in siti isolati, dove non giunge il suono delle ore di alcun pubblico orologio.

Resta dunque che l' utilità del sistema italiano debba considerarsi relativamente a coloro che hanno il soccorso degli orologj o privati o pubblici: ma il possesso degli orologj non è avvantaggioso se non in quanto soddisfino al loro offizio con esattezza; e si è dimostrato di sopra che regolandoli all' italiana convien correggerli con la mano continuamente, altrimenti cadrebbero in errori solenni e tredici volte maggiori di quel che sarebbe regolandoli all'europea. Dove dunque s'appiatta l'utilità contemplata dai partigiani del nostro sistema?

Quì

Quì insorgono essi dicendo: che per regolare gli orioli all' europea, 1. fa d' uopo una linea meridiana, che non è cosa da tutti; 2. non si può farne poi uso se non in que' giorni ne' quali il Sole risplenda al momento del mezzodì: laddove guidandoli all' italiana, ogni uomo che abbia occhi, distingue sempre il momento appresso poco in cui deve mettere gl' indici sulle ore ventiquattro. Alle quali obbiezioni rispondo così.

E' verissimo che per regolare gli orioli all' europea è indispensabile avere una linea meridiana; ma basterebbe anche una sola in ogni città, sulla torre ove sia l' orologio principale, dietro al quale condur si possono tutti gli altri sì pubblici che privati come già d' ordinario succede anche al presente. Una linea meridiana sarebbe pur necessaria sul campanile d' ogni villaggio, ma il segnarla è cosa facilissima, ed ogni parroco far saprebbe questo benefizio al suo popolo, specialmente se si publicasse a tal fine un metodo pratico dei più semplici.

Egli è vero altresì che ne' giorni nuvolosi la linea meridiana diventa inutile: ma allor lascierannosi andare gli orologj a lor grado, che finalmente codeste macchine all' età nostra non sono poi tanto imperfette da aver bisogno di correzione ogni dì; nè vuol mai ragione che per timore di qualche minuto d'incertezza ne' soli dì nuvolosi, si tenga piuttosto un sistema soggetto ogni giorno a notabili irregolarità.

In fatti quando il Sole sia visibile al mezzodì, la correzione degli orologj che si fa con la norma della linea meridiana, è una correzione sicura ed esatta; laddove quella fondata sul chiaror del crepuscolo alle ore 24, è sempre arbitraria ed incerta notabilmente. Conciossiachè quel medesimo grado di oscurità ben si compone anche un quarto d'ora più presto, se il ciel sia coperto da dense nuvole, che non quando egli sia sereno; ben si compone mezz'ora prima l'inverno quando la durata del crepuscolo è breve, di quel che sia nell'estate quando è molto più lunga; ben può com-

porsi

porsi perfine in momenti non poco diversi, se sian pianure o colline o monti da quella parte dove tramonta il Sole. Chi dirà mai che pigliar si possa per norma de' nostri orioli un momento sì dubbio ed incostante, il quale non è determinato con precisione da alcun fenomeno celeste, e dietro al quale condur non possiamo gli orioli se non a salti, secondo che le tre cause d'inganno ora esposte si combineranno più o meno a deludere il giudizio arbitrario degli occhi nostri ogni dì? Sembra veramente incredibile che vi sia qualche paese, dove i pubblici orologj siano regolati sulla stima oculare del chiaror del crepuscolo alle ore 24. Un tal paese potrebbe dirsi con ogni verità a seimila anni dopo la creazione ancor privo d'ogni sistema per la divisione del tempo.

Che altro rimane da addurre ai difensori dell'orologio italiano? Diranno forse che quando istituito venisse un nuovo sistema, e l'antico per conseguenza cascasse in obblio, le generazioni future non saprebber

più intendere le ore italiche negli scritti e ne' libri de' tempi andati? Imperciocchè sebben sia lievissima questa obbiezione, pur essendomi toccato di udirla, non voglio che resti senza essere confutata. Dirò dunque, che se col favor della tradizione intendiamo le ore babiloniche e le romane e quelle di tanti altri vetustissimi popoli, non sarà mai possibile che si perda la notizia delle ore italiche, adesso massimamente che la stampa ha assicurato e salvato per sempre le tradizioni dagli artigli del tempo.

Si conchiuda pertanto esser gravi gl'inconvenienti del metodo italiano nel contar le ore, e più gravi perchè senza alcun avvantaggio che li ricompensi; ma ancor più gravi, or s'aggiunga, perchè nulla costerebbe il distruggerli. In vece di nominare ventitre ore e mezzo il momento del tramontar del Sole, si nomini l'ora duodecima il momento del mezzodì e quello della mezzanotte, e come per incantamento da queste sole parole mutate entrerà di repen-

te

te ne' nostri orioli una regolarità non più da noi conosciuta e provata.

Oltre questo essenziale vantaggio altri poi accessorj non mancano. Non saremo più dipendenti dal suono di una campana per saper quando il giorno naturale è alla metà del suo corso; ma l' ora dodicesima farà da se questo uffizio perpetuamente. Saremo pur liberi dal prestare attenzione alla campana di terza che si potrebbe, volendo, similmente sopprimere, poichè le ore nove, o se si voglia per la state anche le otto, vi supplirebbero.

Ma ben altro ed esimio frutto m' entra in cuor di predirvi e promettervi, prestantissimi Accademici, o voi ne' quali della dottrina il vanto va con l' amore de' virtuosi costumi congiunto. Io non dubito punto che al nostro sistema nel contar le ore attribuir non si debba in gran parte lo strano abuso che fatto viene del tempo notturno. L' esser fra noi continuamente variabile l' ora della mezzanotte è cagione che men vi si attenda, nè può agevolmen-

te pigliarsi per regola delle veglie e delle cene. Si direbbe che quel continuo variar dell' ora infonde negli animi una certa licenza e volubilità, e non permette che si prefiggano un metodo stabile. Egli è vero che una campana suol essere destinata ad annunziare la mezzanotte; ma questa campana giunge sempre come improvvisa, poichè senza un calcolo od una efemeride, cose che vanno a genio di pochi, nessun può sapere quell' ora dal proprio oriolo anticipatamente. Che se l' ora della mezzanotte fosse sempre la stessa, per esempio la dodicesima, ne verrebbe naturalmente che gli uomini non potrebbero difendersi dalla troppo ovvia facilità di adottare un' ora costante per tutto l' anno, sì per le cene come pel coricarsi; e quindi si formerebbe necessariamente un sistema generale, il quale quando fosse violato da alcuni pochi amatori smodati de' sollazzi notturni, l' esempio loro diventerebbe una pura eccezione, perchè vi sarebbe una regola che adesso non ci è. Io son testimonio che

così

così appunto succede nelle più popolose capitali dell'Europa, dove le ore del pranzo e della cena e del riposo sono talmente fisse e discretamente scompartite, che pochissimi sono coloro che per istravizzo se ne allontanino.

Non è poi senza esempio che certi regolamenti, lievissimi in apparenza, sieno stati amministrati giovevolmente in rimedio di gravi mali. Enrico IV volea moderare il lusso: fece un editto col quale proibì di far contratti a scudi, e ordinò che si contrattasse a lire. Quel numero ingrandito nelle spese era atto a ferir più l'immaginazione, e per conseguenza a frenarle. Così quel poter destinare l'ora stessa ogni dì ed in ogni stagione, sia pel pranzo sia per la cena sia per aprire i pubblici ufizj sia per intraprendere i lavori, può influire assai più che prometter non oso, per rendere gli uomini regolati nell'uso del tempo.

Mi sono ingegnato di esporre gl'inconvenienti del metodo italiano nel contar le

ore,

ore, i vantaggi dell' altro sistema presso che generalmente abbracciato, e la facilità di sostituir questo a quello. Resta da dire che una tale innovazione non può partorire verun disordine. Abbiamo l'esempio sugli occhi della Toscana e della Lombardia austriaca, dove fu recentemente adottata senza molestia o lamento de' popoli: imperciocchè il nuovo sistema è tanto facile da intendere, che non che un mese ma nè anche una settimana faticherebbe il più zotico della plebe a capacitarsene, solamente che publicata venisse ed esposta col mezzo de' parrochi una breve adattata istruzione. Non è altro che la tirannia dell'abitudine, e il poco studio delle astronomiche cose, che ci abbian resi finora disattenti ed inerti sopra le imperfezioni del nostro modo di contar le ore. Siamo ridotti oramai sì pochi fra le nazioni, noi che restiamo ancor ligi all' orologio italiano, che appena viaggiar possiam due giornate senza perderne l'uso, nè possiamo ricevere in casa nostra se non pochissimi forestieri i

quali

quali non trovinsi stupefatti ed imbarazzati del nostro metodo. Saremo noi forse gli ultimi ad abbracciare un miglior sistema per la misura del tempo, noi, dico, tra quali ha seduto maestro il glorioso inventore del pendolo, cioè dello stromento il più esatto che dar si possa per misurare il tempo? E chi può guardare senza stupore la renitenza de' Moscoviti, che soli fra le nazioni culte d'Europa non hanno adottato ancora la riforma *gregoriana* del calendario, onde contano adesso undici giorni di meno degli altri paesi, e non hanno epoche fisse per le stagioni, le quali van presso loro, bensì lentamente ma pur di continuo anticipando? Creder si deve che l' immortal Caterina non lascierà questa macchia allo splendor del suo regno: siccome io non dubito punto che l' inclita nostra Republica, sol che volga lo sguardo a ravvisar per minuto le imperfezioni dell'attual sistema nel contar le ore, e i vantaggi di quello che adotta costantemente l'ora duodecima per segnare il mezzodì e la mezzanotte,

notte, non conosca degno della sua sapienza sopprimere il primo ed abbracciare il secondo. Questa Accademia, giustamente dal Governo prediletta, potrebbe influir molto a promovere un tal bene, quando fosse persuasa delle ragioni che ho presentate al suo esame se non con facondia certo con verità. Resta che siami condonata una certa prolissità, che a studio di chiarezza ho creduto dovere usare, in grazia dell' argomento che interessa il comune degli uomini, per lo che niuno v' ha fra di loro, quantunque alle cose astronomiche affatto straniero, il qual non abbia diritto d' intendere almeno le parti più sostanziali del presente *discorso* qualor mai comparir dovesse a pubblica luce. Per poco che a tal diritto riuscito mi fosse di soddisfare, ben mi parrebbe aver già compito la metà dell' impresa.